

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Munehito KUMAGAI, et al.

Serial No.: 09/512,107

Filed: February 24, 2000

Group Art Unit: 287

Examiner:



For: REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY AND METHOD FOR  
MANUFACTURING THE SAME AND MASK FOR MANUFACTURING  
REFLECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENTS

Honorable Commissioner of  
Patents and Trademarks  
Washington, D. C. 20231

Sir:

At the time the above application was filed, priority was claimed based on the  
following applications:

Japanese Patent Application No. 11-047543,  
filed February 25, 1999


and

Japanese Patent Application No. 11-152047,  
filed May 31, 1999

A copy of each priority application listed above is enclosed.

Respectfully submitted,

MCDERMOTT, WILL & EMERY

  
Arthur J. Steiner  
Registration No. 26,106

600 13<sup>th</sup> Street, N.W.  
Washington, DC 20005-3096  
(202) 756-8000 AJS:dtb  
Date: June 27, 2000  
Facsimile: (202) 756-8087

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

50073-028

Kumagai, et al.

Sh: 09/512, 107

Filed: 2/24/00

McDermott, Will & Emery

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 5月31日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第152047号

出 願 人

Applicant (s):

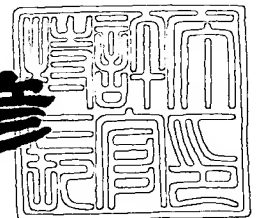
株式会社アドバンスト・ディスプレイ



2000年 2月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3007381

【書類名】 特許願

【整理番号】 A199011401

【提出日】 平成11年 5月31日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/136  
G02F 1/13

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡西合志町御代志 997番地 株式会社アド  
バンスト・ディスプレイ内

【氏名】 熊谷 宗人

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡西合志町御代志 997番地 株式会社アド  
バンスト・ディスプレイ内

【氏名】 井上 和式

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡西合志町御代志 997番地 株式会社アド  
バンスト・ディスプレイ内

【氏名】 沼野 良典

【発明者】

【住所又は居所】 熊本県菊池郡西合志町御代志 997番地 株式会社アド  
バンスト・ディスプレイ内

【氏名】 中口 佳祐

【特許出願人】

【識別番号】 595059056

【氏名又は名称】 株式会社アドバンスト・ディスプレイ

【代理人】

【識別番号】 100073759

【弁理士】

【氏名又は名称】 大岩 増雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035264

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9503153

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射型液晶表示装置およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁性基板と、

上記絶縁性基板上に形成された走査線、走査電極および共通電極配線と、

上記走査線、走査電極および共通電極配線上に形成された絶縁膜と、

上記絶縁膜を介して上記走査電極上に形成された半導体層と、

上記半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および第一の電極と接続された信号線と、

上記第一の電極、第二の電極および信号線上に形成され、上記走査線、第一の電極、第二の電極および信号線の段差を吸収し、かつ表面に緻密な凹凸を有する層間絶縁膜と、

上記層間絶縁膜上にこの層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、上記層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して上記第二の電極と電氣的に接続された高反射金属膜からなる反射画素電極を有する第一の基板、

上記第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、

上記絶縁性基板は U V 光に対して不透過な状態に処理されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項 2】 絶縁性基板は、全面が U V 光に対して不透過な状態に処理されていることを特徴とする請求項 1 記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 3】 絶縁性基板は、表示部が U V 光に対して不透過な状態に処理されていることを特徴とする請求項 1 記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 4】 絶縁性基板は、透明絶縁性基板の片面あるいは両面、もしくは二枚の透明絶縁性基板の間に U V 光吸収膜が形成されることにより U V 光に対して不透過な状態に処理されていることを特徴とする請求項 2 または請求項 3 記載の反射型液晶表示装置。

【請求項 5】 絶縁性基板は、透明絶縁性基板の片面あるいは両面、もしくは二枚の透明絶縁性基板の間に金属膜等の U V 光不透過膜が形成されることによ

りUV光に対して不透過な状態に処理されていることを特徴とする請求項2または請求項3記載の反射型液晶表示装置。

【請求項6】 絶縁性基板は、透明もしくは着色されたUVカットガラスであることを特徴とする請求項2記載の反射型液晶表示装置。

【請求項7】 透明絶縁性基板と、

上記絶縁性基板上に形成された走査線、走査電極および共通電極配線と、

上記走査線、走査電極および共通電極配線上に形成された絶縁膜と、

上記絶縁膜を介して上記走査電極上に形成された半導体層と、

上記半導体層と同一膜により構成された半導体膜と、

上記半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および第一の電極と接続された信号線と、

上記第一の電極、第二の電極および信号線上に形成され、上記走査線、第一の電極、第二の電極および信号線の段差を吸収し、かつ表面に緻密な凹凸を有する層間絶縁膜と、

上記層間絶縁膜上にこの層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、上記層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して上記第二の電極と電氣的に接続された高反射金属膜からなる反射画素電極を有する第一の基板、

上記第一の基板と共に液晶材料を挾持する第二の基板を備え、

上記半導体膜は上記走査線、信号線およびコンタクトホール形成領域以外の画素領域に形成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項8】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挾持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方にUV光吸収膜あるいは金属膜等のUV光不透過膜および絶縁層を形成する工程と、

上記透明絶縁性基板のUV光吸収膜あるいは金属膜等のUV光不透過膜および絶縁層が形成された面側あるいは裏面側に走査線、走査電極および共通電極配線を形成する工程と、

上記走査線、走査電極および共通電極配線上に絶縁膜を形成する工程と、  
 上記走査電極上に上記絶縁膜を介して半導体層を形成する工程と、  
 上記半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および信号線を形成する工程と、

上記第一の電極、第二の電極および信号線上に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像処理により所定の位置にコンタクトホールと表面に所望する凹凸を有する層間絶縁膜を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、パターンニングして上記層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、上記第二の電極と上記コンタクトホールを介して電氣的に接続された反射画素電極を形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 9】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている UV カットガラスと透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記 UV カットガラスと透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記 UV カットガラス上に走査線、走査電極および共通電極配線を形成する工程と、

上記走査線、走査電極および共通電極配線上に絶縁膜を形成する工程と、

上記走査電極上に上記絶縁膜を介して半導体層を形成する工程と、

上記半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および信号線を形成する工程と、

上記第一の電極、第二の電極および信号線上に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像処理により所定の位置にコンタクトホールと表面に所望する凹凸を有する層間絶縁膜を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、パターンニングして上記層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、上記第二の電極と上記コンタクトホールを介して電氣的に接続された反射画素電極を形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法

法。

【請求項 1 0】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に走査線、走査電極および共通電極配線を形成する工程と、

上記走査線、走査電極および共通電極配線上に絶縁膜を形成する工程と、

上記走査電極上に上記絶縁膜を介して半導体層を形成する工程と、

上記半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および信号線を形成する工程と、

上記第一の電極、第二の電極および信号線上に感光性を有する樹脂を塗布する工程と、

上記感光性を有する樹脂が塗布された透明絶縁性基板の裏面側に UV カットフィルムを貼り付ける工程と、

上記感光性を有する樹脂に露光処理を施す工程と、

上記 UV カットフィルムを剥離した後、現像処理を施し所定の位置にコンタクトホールと表面に所望する凹凸を有する層間絶縁膜を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、パターニングして上記層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、上記第二の電極と上記コンタクトホールを介して電氣的に接続された反射画素電極を形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 1】 少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、上記二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、

上記二枚の透明絶縁性基板の一方に走査線、走査電極および共通電極配線を形成する工程と、

上記走査線、走査電極および共通電極配線上に絶縁膜を形成する工程と、

上記走査電極上に上記絶縁膜を介して半導体層および所定の領域に半導体膜を



形成する工程と、

上記半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および信号線を形成する工程と、

上記第一の電極、第二の電極および信号線上に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールと表面に所望する凹凸を有する層間絶縁膜を形成する工程と、

上記層間絶縁膜上および上記コンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、パターンニングして上記層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、上記第二の電極と上記コンタクトホールを介して電氣的に接続された反射画素電極を形成する工程を含むことを特徴とする反射型液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、反射型液晶表示装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置は、CRTに代わるフラットパネルディスプレイの一つとして活発に研究開発が進められており、特に低消費電力および薄型であるという特徴を生かして、電池駆動の小型TV、ノートブック型コンピュータ、カーナビゲーション等に実用化されている。

液晶表示装置の駆動方法としては、高品質表示の観点から薄膜トランジスタ（以下、TFTと称する）をスイッチング素子として用いたアクティブマトリクス型のTFTアレイが主として用いられている。

また、ディスプレイの構成としては、透過型と反射型のものがある。反射型のディスプレイは、透過型のディスプレイに用いられるバックライト光源が不要であることから低消費電力が実現でき、携帯端末等の用途として極めて適した構成である。

従来の反射型液晶表示装置は、透明絶縁性基板上にマトリクス状に配列形成さ

れた走査電極、信号電極、半導体層等からなる T F T と反射型の画素電極、および画素電極の周りに形成された電極配線を有する第一の基板（T F T アレイ基板）と、他の透明絶縁性基板上にカラーフィルタ、ブラックマトリクス（以下、B M と称する）、対向電極を有する第二の基板（対向基板）を対向させ接着すると共に、第一の基板と第二の基板の間に液晶材料を注入することにより構成されている。

## 【0 0 0 3】

反射型液晶表示装置の表示特性向上のためには、液晶表示パネルの画素部の有効表示面積を大きくし光の利用効率を高めること、すなわち画素の開口率を向上させることが有効であり、高開口率の T F T アレイを得る方法として、透明絶縁性基板上に T F T および電極配線を形成した後、これらを覆うように樹脂からなる層間絶縁膜を形成することにより平坦化し、層間絶縁膜の下層にある走査電極等とオーバーラップさせて層間絶縁膜上に広い面積を有する反射画素電極を形成し、反射画素電極と T F T のドレイン電極との電気的接続は層間絶縁膜に形成されたコンタクトホールを介して行う T F T アレイの構造が提案されている。

また、光の利用効率を一層高めるための方法として、入射光側に散乱フィルムを施す前方散乱板方式を採用せず、T F T アレイ基板に良好な指向性を有する散乱光を得るための反射膜兼画素電極を具備した反射型液晶表示装置が提案されている。このような反射型液晶表示装置では、反射膜兼画素電極の表面に凹凸形状を設けることにより良好な散乱光を得ている。

## 【0 0 0 4】

反射膜兼画素電極を有する反射型液晶表示装置としては、特開平 6 - 1 7 5 1 2 6 号公報および特開平 8 - 1 8 4 8 4 6 号公報に開示されており、感光性樹脂（レジスト等を含む）を用いたフォトリソグラフィ法により緻密な凹凸を層間絶縁膜を構成する樹脂の表面に形成し、その上に高反射特性を有する膜からなる画素電極を形成することにより、画素電極の表面に凹凸を形成している。

## 【0 0 0 5】

## 【発明が解決しようとする課題】

以上のように、反射型液晶表示装置において、光の利用効率を高めるために反

射膜兼画素電極の表面に形成する緻密な凹凸をフォトリソグラフィ法により形成する方法が提案されているが、凹凸を形成するために用いる感光性樹脂を露光する際、感光性樹脂部で吸収されなかったUV光は、透明基板を透過して基板ホルダーで吸収されなかった一部が反射し、特に基板ホルダーに設けられた吸着溝等の端部で反射されたUV光は迷光となって吸着溝近傍の感光性樹脂を感光させ、吸着溝形状に対応した領域で得られる凹凸形状に微妙な寸法差をもたらす。このような凹凸形成膜上に高反射膜を形成した場合、微妙な寸法差を有している凹凸形状部も高反射膜にそのまま転写され、その部分は反射斑として視認されて表示装置の画質を低下させるという問題があった。

## 【0006】

この発明は、上記のような問題点を解消するためになされたもので、反射画素電極に適性な凹凸が形成されることにより良好な反射特性を有し表示品質の高い反射型液晶表示装置を高歩留りで得ることを目的とする。さらにこの装置に適した製造方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

この発明に係わる反射型液晶表示装置は、絶縁性基板と、絶縁性基板上に形成された走査線、走査電極および共通電極配線と、走査線、走査電極および共通電極配線上に形成された絶縁膜と、絶縁膜を介して走査電極上に形成された半導体層と、半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および第一の電極と接続された信号線と、第一の電極、第二の電極および信号線上に形成され、走査線、第一の電極、第二の電極および信号線の段差を吸収し、かつ表面に緻密な凹凸を有する層間絶縁膜と、層間絶縁膜上にこの層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して第二の電極と電氣的に接続された高反射金属膜からなる反射画素電極を有する第一の基板、および第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、絶縁性基板はUV光に対して不透過な状態に処理されているものである。

また、絶縁性基板は、全面がUV光に対して不透過な状態に処理されているも

のである。

また、絶縁性基板は、表示部がUV光に対して不透過な状態に処理されているものである。

#### 【0008】

さらに、絶縁性基板は、透明絶縁性基板の片面あるいは両面、もしくは二枚の透明絶縁性基板の間にUV光吸収膜が形成されることによりUV光に対して不透過な状態に処理されているものである。

また、絶縁性基板は、透明絶縁性基板の片面あるいは両面、もしくは二枚の透明絶縁性基板の間に金属膜等のUV光不透過膜が形成されることによりUV光に対して不透過な状態に処理されているものである。

また、絶縁性基板は、透明もしくは着色されたUVカットガラスである。

#### 【0009】

また、透明絶縁性基板と、絶縁性基板上に形成された走査線、走査電極および共通電極配線と、走査線、走査電極および共通電極配線上に形成された絶縁膜と、絶縁膜を介して走査電極上に形成された半導体層と、半導体層と同一膜により構成された半導体膜と、半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および第一の電極と接続された信号線と、第一の電極、第二の電極および信号線上に形成され、走査線、第一の電極、第二の電極および信号線の段差を吸収し、かつ表面に緻密な凹凸を有する層間絶縁膜と、層間絶縁膜上にこの層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、層間絶縁膜に設けられたコンタクトホールを介して第二の電極と電氣的に接続された高反射金属膜からなる反射画素電極を有する第一の基板、および第一の基板と共に液晶材料を挟持する第二の基板を備え、半導体膜は走査線、信号線およびコンタクトホール形成領域以外の画素領域に形成されているものである。

#### 【0010】

また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方にUV光吸収膜あるいは金属膜等のUV光不透過膜および絶縁層を形成する工

程と、透明絶縁性基板のUV光吸収膜あるいは金属膜等のUV光不透過膜および絶縁層が形成された面側あるいは裏面側に走査線、走査電極および共通電極配線を形成する工程と、走査線、走査電極および共通電極配線上に絶縁膜を形成する工程と、走査電極上に絶縁膜を介して半導体層を形成する工程と、半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および信号線を形成する工程と、第一の電極、第二の電極および信号線上に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像処理により所定の位置にコンタクトホールと表面に所望する凹凸を有する層間絶縁膜を形成する工程と、層間絶縁膜上およびコンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、パターニングして層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、第二の電極とコンタクトホールを介して電氣的に接続された反射画素電極を形成する工程を含むものである。

## 【0011】

また、少なくともいずれか一方には電極が形成されているUVカットガラスと透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、UVカットガラスと透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、UVカットガラス上に走査線、走査電極および共通電極配線を形成する工程と、走査線、走査電極および共通電極配線上に絶縁膜を形成する工程と、走査電極上に絶縁膜を介して半導体層を形成する工程と、半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および信号線を形成する工程と、第一の電極、第二の電極および信号線上に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像処理により所定の位置にコンタクトホールと表面に所望する凹凸を有する層間絶縁膜を形成する工程と、層間絶縁膜上およびコンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、パターニングして層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、第二の電極とコンタクトホールを介して電氣的に接続された反射画素電極を形成する工程を含むものである。

## 【0012】

また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一

方に走査線、走査電極および共通電極配線を形成する工程と、走査線、走査電極および共通電極配線上に絶縁膜を形成する工程と、走査電極上に絶縁膜を介して半導体層を形成する工程と、半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および信号線を形成する工程と、第一の電極、第二の電極および信号線上に感光性を有する樹脂を塗布する工程と、感光性を有する樹脂が塗布された透明絶縁性基板の裏面側にUVカットフィルムを貼り付ける工程と、感光性を有する樹脂に露光処理を施す工程と、UVカットフィルムを剥離した後、現像処理を施し所定の位置にコンタクトホールと表面に所望する凹凸を有する層間絶縁膜を形成する工程と、層間絶縁膜上およびコンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、パターニングして層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、第二の電極とコンタクトホールを介して電氣的に接続された反射画素電極を形成する工程を含むものである。

## 【0013】

また、少なくともいずれか一方には電極が形成されている二枚の透明絶縁性基板を対向させて接着すると共に、二枚の透明絶縁性基板の間には液晶材料が挟持されている反射型液晶表示装置の製造方法において、二枚の透明絶縁性基板の一方に走査線、走査電極および共通電極配線を形成する工程と、走査線、走査電極および共通電極配線上に絶縁膜を形成する工程と、走査電極上に絶縁膜を介して半導体層および所定の領域に半導体膜を形成する工程と、半導体層と共に半導体素子を構成する第一の電極と第二の電極、および信号線を形成する工程と、第一の電極、第二の電極および信号線上に感光性を有する樹脂を塗布し、露光、現像により所定の位置にコンタクトホールと表面に所望する凹凸を有する層間絶縁膜を形成する工程と、層間絶縁膜上およびコンタクトホール内に高反射金属膜を成膜し、パターニングして層間絶縁膜表面に形成された凹凸が転写された形状を有すると共に、第二の電極とコンタクトホールを介して電氣的に接続された反射画素電極を形成する工程を含むものである。

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

実施の形態1.

以下、この発明の一実施の形態である反射型液晶表示装置およびその製造方法を図について説明する。図1は本発明の実施の形態1によるスイッチング素子としてTFTを搭載した反射型液晶表示装置のTFTアレイ基板を示す概略平面図、図2は図1に示すTFTアレイ基板のA-A線に沿った部分の製造工程の一部を示す断面図である。

図において、1は絶縁性基板で、ガラス基板等の透明絶縁性基板1a上にUV光を透過させないUV吸収膜1bおよび絶縁層1cを形成することにより構成されている。2は絶縁性基板1上に形成された走査線（ゲート電極配線）、2aはゲート電極配線2の一部で形成された走査電極（ゲート電極）、3は絶縁性基板1上に形成された共通電極配線、4はゲート電極配線2、ゲート電極2aおよび共通電極配線3上に形成されたゲート絶縁膜、5はゲート絶縁膜4を介してゲート電極2a上に形成されたアモルファスシリコン膜からなる半導体層、6は半導体層5上に形成された低抵抗アモルファスシリコン膜からなるオーミックコンタクト層、7は信号線（ソース電極配線）、7a、8はオーミックコンタクト層6上に形成された対を成す第一の電極（ソース電極）と第二の電極（ドレイン電極）で、第一の電極（ソース電極）7aは信号線（ソース電極配線）7と接続されている。9はチャネル部、10はTFTを保護するためのパッシベーション膜、11はパッシベーション膜10上に形成された層間絶縁膜、12はパッシベーション膜10および層間絶縁膜11に形成されたコンタクトホール、13は層間絶縁膜11上に形成された反射面素電極で、コンタクトホール12を介してドレイン電極8と電氣的に接続される。

#### 【0015】

次に、本実施の形態による反射型液晶表示装置のTFTアレイ基板の製造方法について説明する。

まず、図2(a)に示すように、ガラス基板等の透明絶縁性基板1aの表面にCVD法等を用いてUV吸収膜1bおよび絶縁層1cを構成するSiN膜（300nm）を基板全面に連続して形成し、UV光に対してフィルタ機能を有する絶縁性基板1を形成する。なお、UV吸収膜1bとしては、膜厚50nmのアモルファスシリコン膜（a-Si膜）を用いた。

図3はa-Si膜の膜厚と紫外線透過率の関係(計算値)を示す図で、膜厚50nmのa-Si膜は、UV光(h線露光波長:405nm)に対して97.5%のカットフィルタとなる。

#### 【0016】

次に、絶縁性基板1の表面にスパッタ法等を用いてCrを成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターニングし、ゲート電極配線2、ゲート電極2aおよび共通電極配線3を形成する。

次に、プラズマCVD法等を用いてゲート絶縁膜4となるシリコン窒化膜、アモルファスシリコン膜、不純物がドーピングされた低抵抗アモルファスシリコン膜を順次成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてアモルファスシリコン膜および低抵抗アモルファスシリコン膜をパターニングし、半導体層5およびオーミックコンタクト層6を形成する。

次に、スパッタ法による成膜およびフォトリソグラフィ法によるパターニングを行い、オーミックコンタクト層6上にソース電極配線7、ソース電極7aおよびドレイン電極8を形成すると共に、ソース電極7aとドレイン電極8に覆われていない部分の低抵抗アモルファスシリコン膜(オーミックコンタクト層6)をエッチングし、チャネル部9を形成してTFTを構成する。

なお、ドレイン電極8の一端は、無機絶縁膜からなるゲート絶縁膜4を挟み低抵抗金属からなる共通電極配線3と対向し、反射画素電極13の形成領域内で容量(コンデンサ)を形成している。

次に、TFTを保護するためのパッシベーション膜10をCVD法等により成膜する(図2(b))。

#### 【0017】

次に、誘電率が4以下の感光性を有するアクリル系樹脂をTFTおよび電極配線(ゲート電極配線2、共通電極配線3、ソース電極配線7等)による段差を吸収して表面が平坦化されるように塗布し、露光および現像処理によりゲート電極配線2上、ソース電極配線7上および上記容量形成部の一部を除く画素領域内では表面に凹凸形状、ドレイン電極8がゲート絶縁膜4を介して共通電極配線3と対向し容量を形成している部分上にはコンタクトホール、および端子コンタクト



用の開口部（図示せず）を形成した後、焼成を行い層間絶縁膜 11 を形成する。

本実施の形態では、層間絶縁膜 11 としてポジ型のアクリル樹脂（J S R 製 P C-355：i 線、h 線感光品）を約  $4\ \mu\text{m}$  塗布し、h 線のステッパー露光機を用い、コンタクトホール部は  $400\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 、画素領域内の凹凸形成部は  $160\text{ mJ}/\text{cm}^2$  で露光処理を施し、感光剤の分解率を変えて溶解速度に差を持たせる分割露光のフォトリソグラフィ法を用いた。現像液は弱アルカリ現像液（TMAHO、4 wt %）を用い、コンタクトホール部および端子コンタクト部では下層のパッシベーション膜 10 を露出させ、凹凸形状は表面層にのみ形成した後、 $200\sim 230^\circ\text{C}$  で約 1 時間焼成を行い層間絶縁膜 11 を形成した。

なお、層間絶縁膜 11 を構成する感光性樹脂の露光時、感光性樹脂等が形成されている絶縁性基板 1 は UV 光に対して不透過な状態に処理されているため、絶縁性基板 1 裏面の基板ホルダーからの反射光が抑制され、感光性樹脂に反射光等の不適当な光による感光が生じない。

#### 【0018】

次に、層間絶縁膜 11 をマスクとして層間絶縁膜 11 に設けられたコンタクトホールにより露出したパッシベーション膜 10 をエッチングし、コンタクトホール 12 を形成してドレイン電極 8 を露出させる。同時に端子コンタクト部（図示せず）のパッシベーション膜も除去する。

次に、図 2（c）に示すように、層間絶縁膜 11 上およびコンタクトホール 12 内に A1 等の高反射金属膜を成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてパターニングし、各画素部に対応した反射画素電極 13 を形成する。このとき、反射画素電極 13 はコンタクトホール 12 を介してドレイン電極 8 と電氣的に接続される。なお、反射画素電極 13 はゲート電極配線 2 やソース電極配線 7 とオーバーラップさせて形成することにより高開口率化が図られる。

#### 【0019】

以上の工程により形成された TFT アレイ基板（第一の基板）と、他の透明絶縁性基板に対向電極が形成された対向基板（第二の基板）の表面に配向膜を形成後対向させ、この間に液晶材料を注入することにより反射型液晶表示素子を構

成する。

【0020】

なお、層間絶縁膜 1 1 を構成する感光性樹脂としては、ネガ型を用いてもよい。

また、反射画素電極 1 3 は、銀膜等の他の高反射膜を用いて形成してもよい。

また、本実施の形態では、絶縁性基板 1 として、通常透過型液晶表示素子に用いられる透明絶縁性基板の表面に UV 吸収膜 1 b および絶縁層 1 c を形成したが、透明もしくは着色された UV カットガラスを用いて絶縁性基板としてもよい。

また、図 4 (a) に示すように、UV 吸収膜 1 b および絶縁層 1 c を透明絶縁性基板 1 a の裏面側 (TFT 等が形成されない面側) に形成、または図 4 (b) に示すように、UV 吸収膜 1 b および絶縁層 1 c を透明絶縁性基板 1 a の両面に形成、または図 4 (c) に示すように、UV 吸収膜 1 b を二枚の透明絶縁性基板 1 a に挟む形で形成することにより絶縁性基板 1 を構成してもよい。さらにまた、UV 吸収膜の代わりに金属膜等の UV 光不透過膜を用いて絶縁性基板を構成してもよい。

また、絶縁層 1 c として、 $SiO_x$  等の無機絶縁材料や耐熱性の硬質有機膜を用いてもよい。

また、本実施の形態ではパッシベーション膜 1 0 を設けたが、パッシベーション膜 1 0 を有しない構造の反射型液晶表示装置においても同様の効果が得られる。

【0021】

本実施の形態によれば、TFT アレイが形成される絶縁性基板 1 を UV 光に対して不透過な基板により構成することにより、層間絶縁膜 1 1 を構成する感光性樹脂の露光時、絶縁性基板 1 裏面の基板ホルダー等からの反射光が抑制され、感光性樹脂に反射光等の不適当な光による感光が生じないため、層間絶縁膜 1 1 表面には適性な凹凸が形成され、この適性な凹凸が反射画素電極 1 3 に転写されることにより、良好な反射特性を有した表示品質の高い反射型液晶表示装置を構成できる。

また、レジストパターンで非感光性の樹脂をエッチングし凹凸形成の場合、及

びレジストパターンそのものを残し凹凸形成する場合においても、露光工程を使用する限り有効である。

#### 【 0 0 2 2 】

実施の形態 2.

図 5 はこの発明の実施の形態 2 による反射型液晶表示装置の T F T アレイ基板の製造方法を説明するための平面図である。図において、1 a はガラス基板等の透明絶縁性基板、1 b は U V 吸収膜、1 c は絶縁層、1 4 は液晶パネルにおける表示部、1 5 は表示部の周縁に設けられた端子部である。なお、一個の液晶パネルを構成する T F T アレイは、図 5 に示すように、一枚の透明絶縁性基板 1 a に一個または複数個取りで形成される。

#### 【 0 0 2 3 】

次に、本実施の形態による反射型液晶表示装置の T F T アレイ基板の製造方法について説明する。

まず、ガラス基板等の透明絶縁性基板 1 a の表面に U V 吸収膜を成膜し、フォトリソグラフィ法により液晶パネルの表示部 1 4 にのみ U V 吸収膜 1 b を形成する。次に絶縁層 1 c を基板全面に形成して絶縁性基板を構成する。

その後、実施の形態 1 と同様の方法により T F T アレイ基板および反射型液晶表示素子を形成する。

#### 【 0 0 2 4 】

本実施の形態によれば、実施の形態 1 と同様の効果が得られると共に、U V 吸収膜 1 b を金属等の不透明膜により構成した場合においても、アライメントマーク等が形成されるエリアは透明な状態とすることができるため、アライメントを必要とする工程における使用装置や、U V 不透過膜に対する制約がなくなる。

#### 【 0 0 2 5 】

実施の形態 3.

図 6 はこの発明の実施の形態 3 による反射型液晶表示装置の T F T アレイ基板の製造工程の一部を示す断面図である。図において、1 6 は層間絶縁膜 1 1 を構成する感光性樹脂を露光する際に用いられるマスク、1 7 は U V カットフィルムである。なお、図 2 と同一部分には同符号を付し説明を省略する。

## 【0026】

次に、本実施の形態による反射型液晶表示装置のTFTアレ基板の製造方法について説明する。

まず、透明絶縁性基板1a上に実施の形態1と同様の方法によりゲート電極配線2、ゲート電極2a、共通電極配線3、ゲート絶縁膜4、半導体層5、オーミックコンタクト層6、ソース電極配線7、ソース電極7a、ドレイン電極8、チャンネル部9およびパッシベーション膜10を形成する(図6(a))。

## 【0027】

次に、図6(b)に示すように、誘電率が4以下の感光性を有するアクリル系樹脂をTFTおよび電極配線(ゲート電極配線2、共通電極配線3、ソース電極配線7等)による段差を吸収して表面が平坦化されるように塗布した後、透明絶縁性基板1aの裏面側(電極配線およびTFTが形成されていない面側)にUVカットフィルム17を貼り付けた状態で、マスク14を介して感光剤の分解率を変えて溶解速度に差を持たせる分割露光のフォトリソグラフィ法により露光処理する。続いてUVカットフィルム17を剥した後に弱アルカリ現像液を用いて現像処理を施し、ゲート電極配線2上、ソース電極配線7上および上記容量形成部の一部を除く画素領域内では表面に凹凸形状、ドレイン電極8がゲート絶縁膜4を介して共通電極3と対向し容量を形成している部分上にはコンタクトホール、および端子コンタクト用の開口部(図示せず)を形成し、焼成を行い層間絶縁膜11を形成する。

なお、層間絶縁膜11を構成する感光性樹脂の露光時、感光性樹脂等が形成されている透明絶縁性基板1aの裏面側にはUVカットフィルムが貼り付けられUV光に対して不透過な状態に処理されているため、基板裏面側の基板ホルダーからの反射光が抑制され、感光性樹脂に反射光等の不適当な光による感光が生じない。

## 【0028】

その後、実施の形態1と同様の方法により、コンタクトホール12および反射画素電極13を形成してTFTアレ基板を構成し、このTFTアレ基板と対向基板の表面に配向膜を形成後対向させ、この間に液晶材料を注入することによ

り反射型液晶表示素子を構成する。

本実施の形態によれば、実施の形態 1 と同様の効果が得られる。

#### 【0029】

実施の形態 4.

図 7 は本発明の実施の形態 4 によるスイッチング素子として TFT を搭載した反射型液晶表示装置の TFT アレイ基板を示す概略平面図、図 8 は図 7 の B-B 線に沿った断面図である。

図において、5a は半導体層 5 形成と同時に形成された島状の半導体膜（アモルファスシリコン膜）、6a はオーミックコンタクト層 6 形成と同時に形成された島状の低抵抗アモルファスシリコン膜である。なお、図 1 および図 2 と同一部分には同符号を付し説明を省略する。

#### 【0030】

次に、本実施の形態による反射型液晶表示装置の TFT アレイ基板の製造方法について説明する。

まず、ガラス基板等の透明絶縁性基板 1a の表面に実施の形態 1 と同様の方法によりゲート電極配線 2、ゲート電極 2a および共通電極配線 3 を形成する。

次に、プラズマ CVD 法等を用いてゲート絶縁膜 4 となるシリコン窒化膜、アモルファスシリコン膜、不純物がドーピングされた低抵抗アモルファスシリコン膜を順次成膜した後、フォトリソグラフィ法により形成したレジストを用いてアモルファスシリコン膜および低抵抗アモルファスシリコン膜をパターニングし、半導体層 5 およびオーミックコンタクト層 6 を形成する。このとき、コンタクトホール 12 およびゲート電極配線 2、ソース電極配線 7 の形成領域以外の画素領域内にもアモルファスシリコン膜 5a および低抵抗アモルファスシリコン膜 6a が島状に残される。

なお、島状に形成されるアモルファスシリコン膜 5a および低抵抗アモルファスシリコン膜 6a は、図 9 に示すように、ドレイン電極 8 等不透明な金属膜が形成されていない透明な領域のみに形成してもよい。

#### 【0031】

次に、スパッタ法による成膜およびフォトリソグラフィ法によるパターニング

を行い、オーミックコンタクト層 6 上にソース電極配線 7、ソース電極 7 a およびドレイン電極 8 を形成すると共に、ソース電極 7 a とドレイン電極 8 に覆われていない部分の低抵抗アモルファスシリコン膜 6 a をエッチングし、チャンネル部 9 を形成して T F T を構成する。このとき、ドレイン電極 8 形成領域以外の低抵抗アモルファスシリコン膜 6 a はエッチングされるため、ドレイン電極 8 の下層にはアモルファスシリコン膜 5 a と低抵抗アモルファスシリコン膜 6 a が存在するが、その他の画素領域内にはアモルファスシリコン膜 5 a のみが残される。

### 【0032】

その後、実施の形態 1 と同様の方法により、パッシベーション膜 10、層間絶縁膜 11、コンタクトホール 12 および反射画素電極 13 を形成して T F T アレイ基板を構成し、この T F T アレイ基板と対向基板に配向膜を形成後対向させ、この間に液晶材料を注入することにより反射型液晶表示素子を構成する。

なお、層間絶縁膜 11 を構成する感光性樹脂の露光時、感光性樹脂の表面に凹凸形状を形成する画素領域内には、前工程においてアモルファスシリコン膜 5 a が形成されて U V 光に対して不透過となっているため、基板裏面の基板ホルダーからの反射光が抑制され、感光性樹脂に反射光等の不適當な光による感光が生じない。

本実施の形態によっても、従来プロセスを変更することなく実施の形態 1 と同様の効果が得られる。

### 【0033】

#### 【発明の効果】

以上のように、この発明によれば、T F T アレイ基板の T F T や電極配線上に形成され表面を平坦化する感光性樹脂からなる層間絶縁膜の露光時において、少なくとも上層に形成される反射画素電極の反射特性を向上させるために設けられる凹凸が形成される領域を U V 光に対して不透過な状態とすることにより、感光性樹脂の露光時に感光性樹脂に吸収されなかった U V 光が基板を透過することがなく、感光性樹脂に基板裏面の基板ホルダーからの反射光等の不適當な光による感光が生じないため、層間絶縁膜表面には適性な凹凸が形成され、この適性な凹凸が反射画素電極に転写されて良好な反射特性を有した表示品質の高い反射型液

晶表示装置を高歩留りで得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態 1 による反射型液晶表示装置の T F T アレイ基板を示す概略平面図である。

【図 2】 この発明の実施の形態 1 による反射型液晶表示装置の T F T アレイ基板の製造工程を示す断面図である。

【図 3】 アモルファスシリコン膜の膜厚と紫外線透過率の関係を示す図である。

【図 4】 この発明の実施の形態 1 による他の反射型液晶表示装置の T F T アレイ基板の一部を示す断面図である。

【図 5】 この発明の実施の形態 2 による反射型液晶表示装置の T F T アレイ基板を説明するための平面図である。

【図 6】 この発明の実施の形態 3 による反射型液晶表示装置の T F T アレイ基板の製造工程を示す断面図である。

【図 7】 この発明の実施の形態 4 による反射型液晶表示装置の T F T アレイ基板を示す概略平面図である。

【図 8】 この発明の実施の形態 4 による反射型液晶表示装置の T F T アレイ基板の製造工程を示す断面図である。

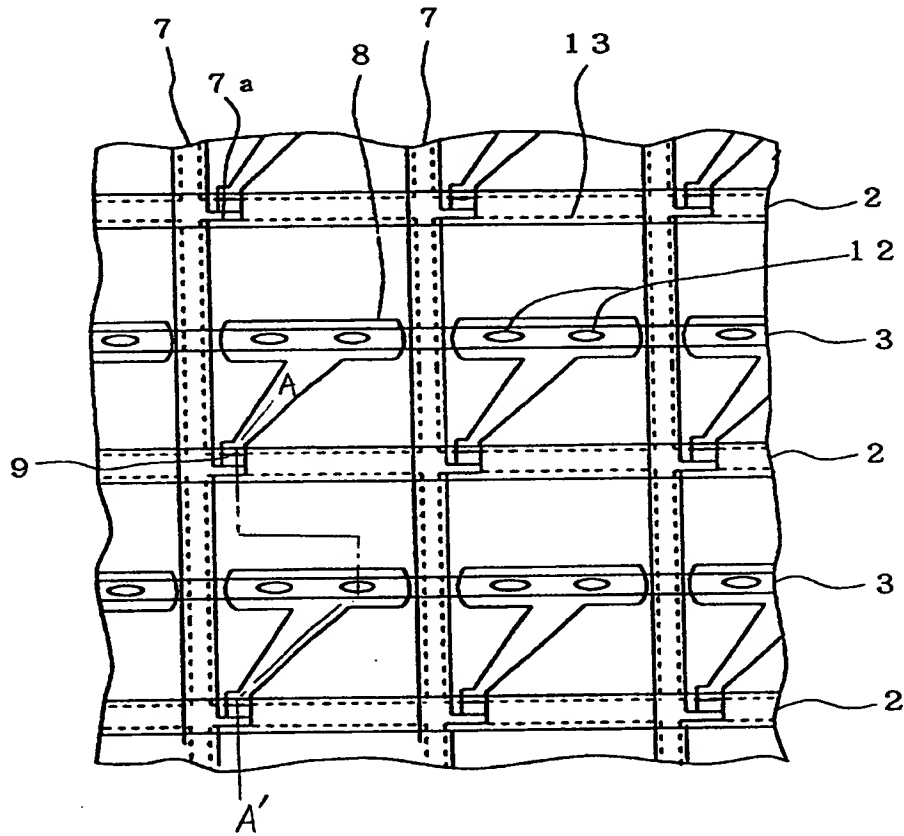
【図 9】 この発明の実施の形態 4 による他の反射型液晶表示装置の T F T アレイ基板を示す概略平面図である。

【符号の説明】

- 1 絶縁性基板、1 a 透明絶縁性基板、1 b UV 吸収膜、
- 1 c 絶縁層、2 ゲート電極配線、2 a ゲート電極、3 共通電極配線、
- 4 ゲート絶縁膜、5 半導体層、5 a アモルファスシリコン膜、
- 6 オーミックコンタクト層、6 a 低抵抗アモルファスシリコン膜、
- 7 ソース電極配線、7 a ソース電極、8 ドレイン電極、
- 9 チャネル部、1 0 パッシベーション膜、1 1 層間絶縁膜、
- 1 2 コンタクトホール、1 3 反射画素電極、1 4 表示部、
- 1 5 端子部、1 7 マスク、1 8 UV カットフィルム。

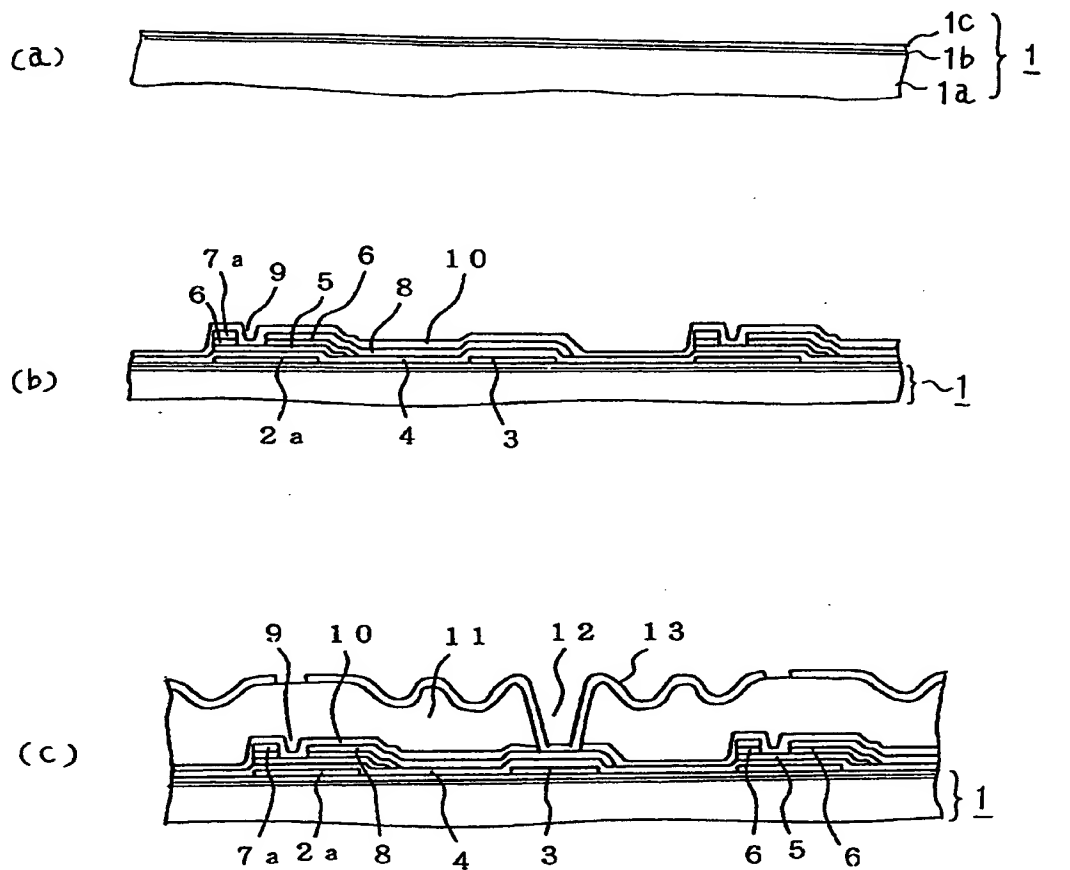
【書類名】 図面

【図 1】



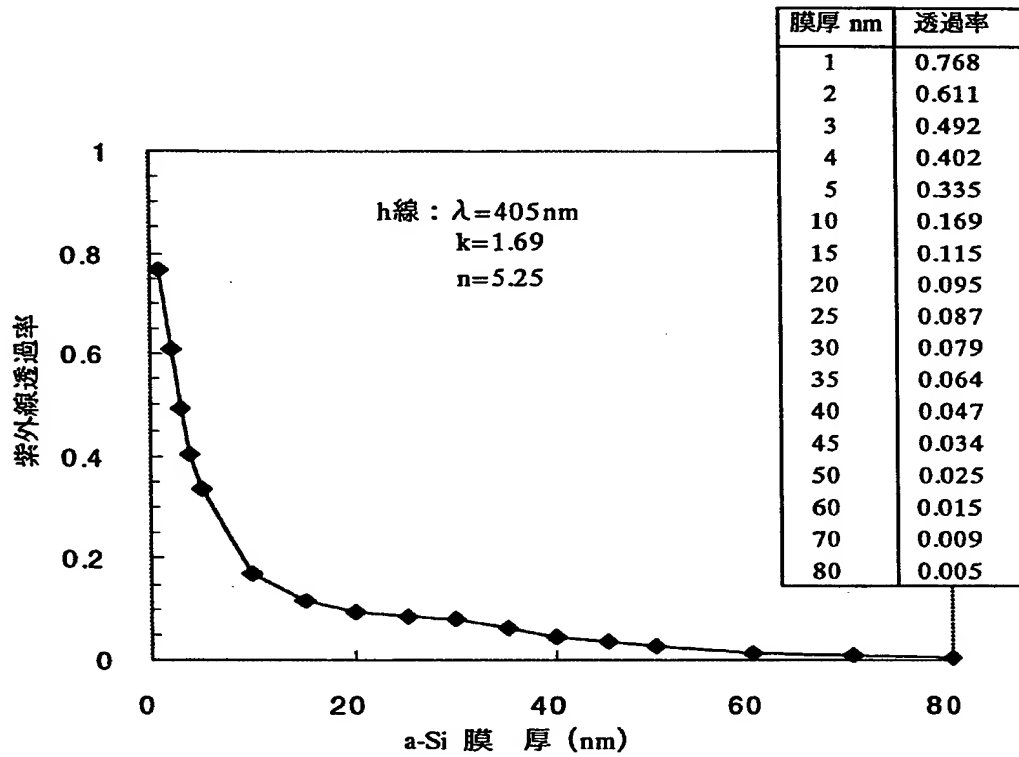


【図2】



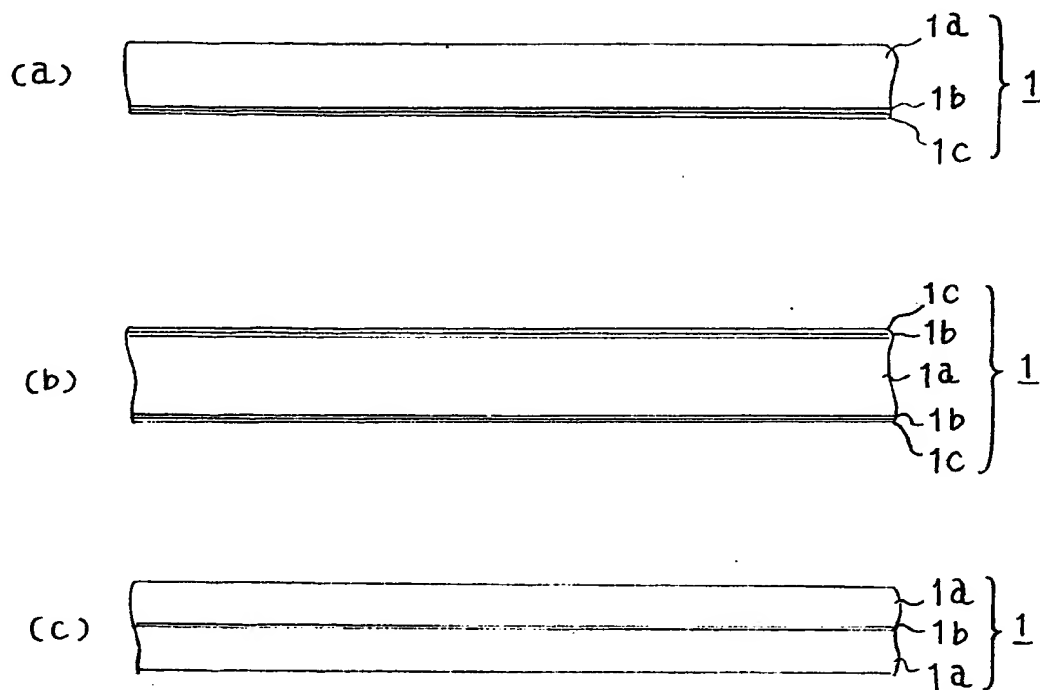
- |                    |               |             |
|--------------------|---------------|-------------|
| 1 絶縁性基板            | 1 a 透明絶縁性基板   | 1 b UV吸収膜   |
| 1 c 絶縁層            | 2 ゲート電極配線     | 2 a ゲート電極   |
| 3 共通電極配線           | 4 ゲート絶縁膜      | 5 半導体層      |
| 5 a アモルファスシリコン膜    | 6 オーミックコンタクト層 |             |
| 6 a 低抵抗アモルファスシリコン膜 | 7 ソース電極配線     |             |
| 7 a ソース電極          | 8 ドレイン電極      | 9 チャネル部     |
| 10 バッシベーション膜       | 11 層間絶縁膜      | 12 コンタクトホール |
| 13 反射画素電極          |               |             |

【図 3】

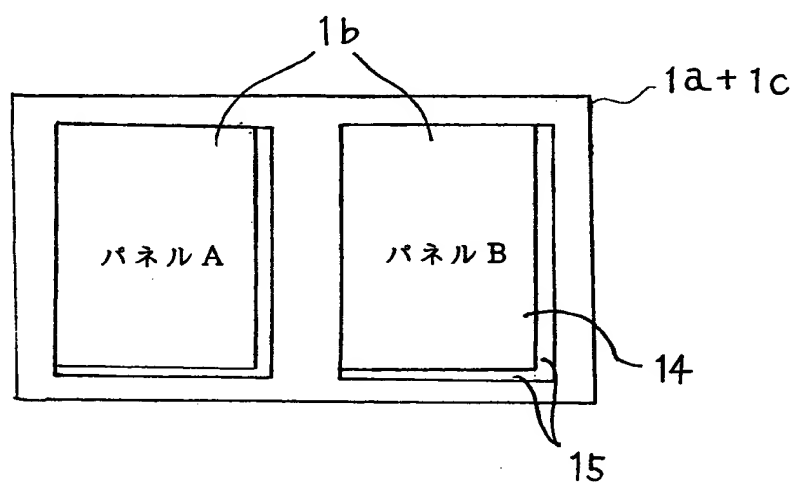


a-Si 膜厚に対する紫外線透過率 (計算値)

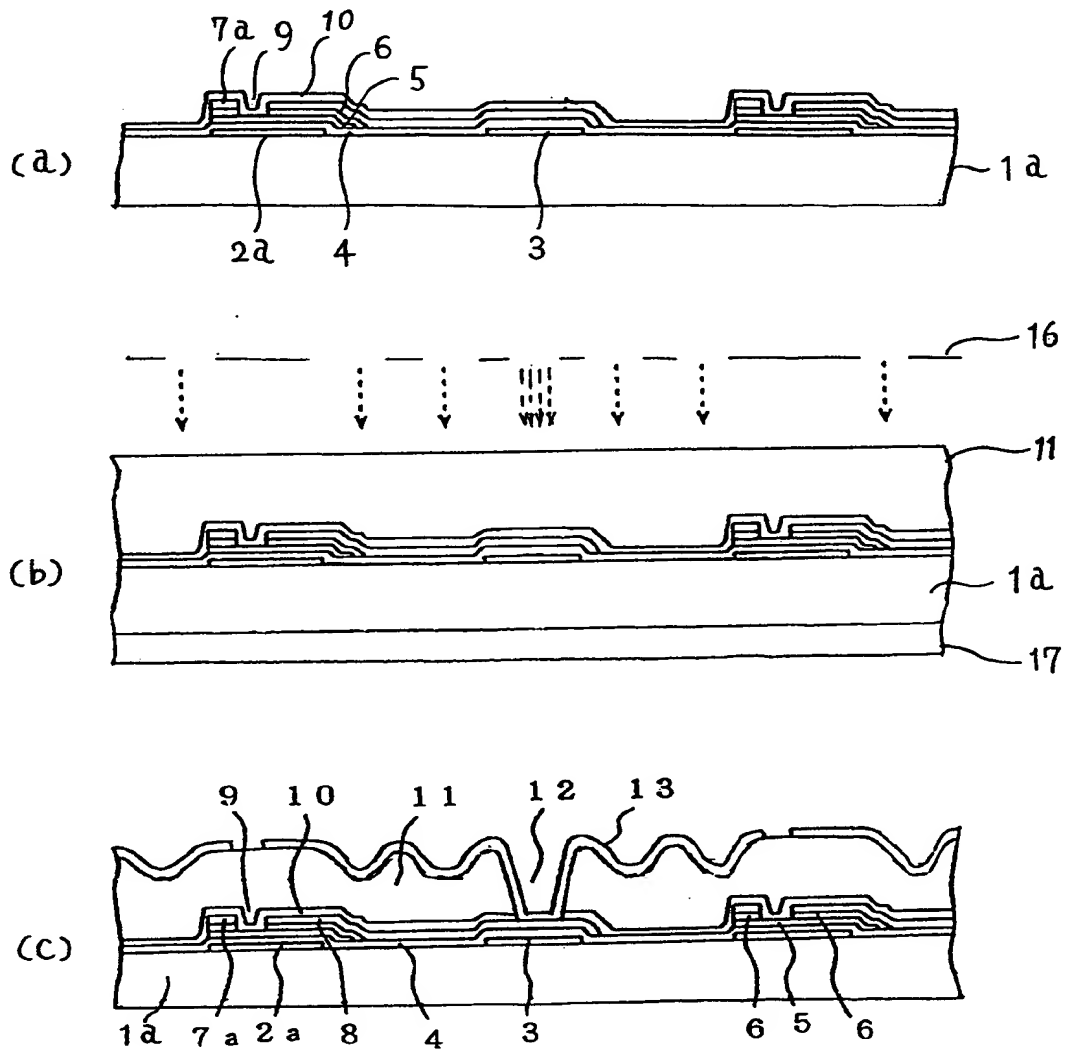
【図 4】



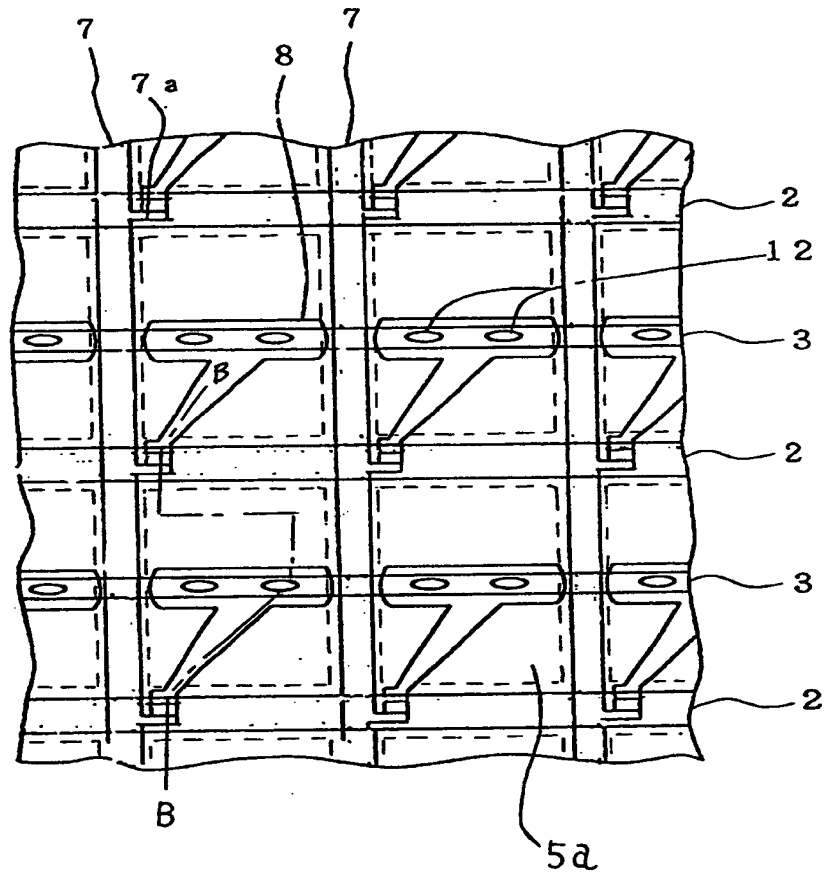
【図 5】



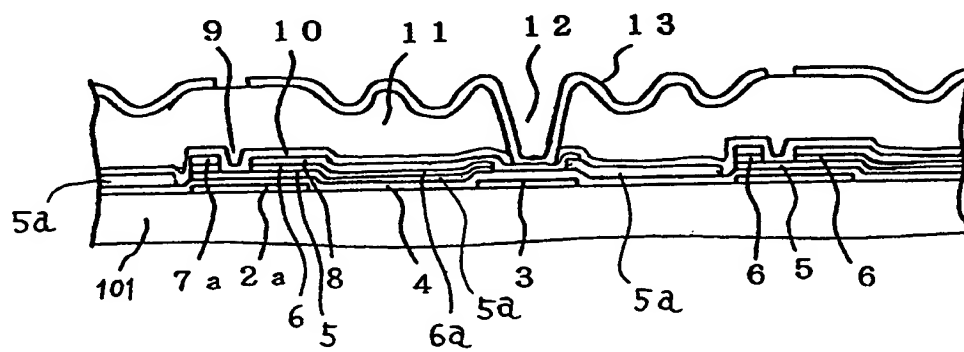
【図6】



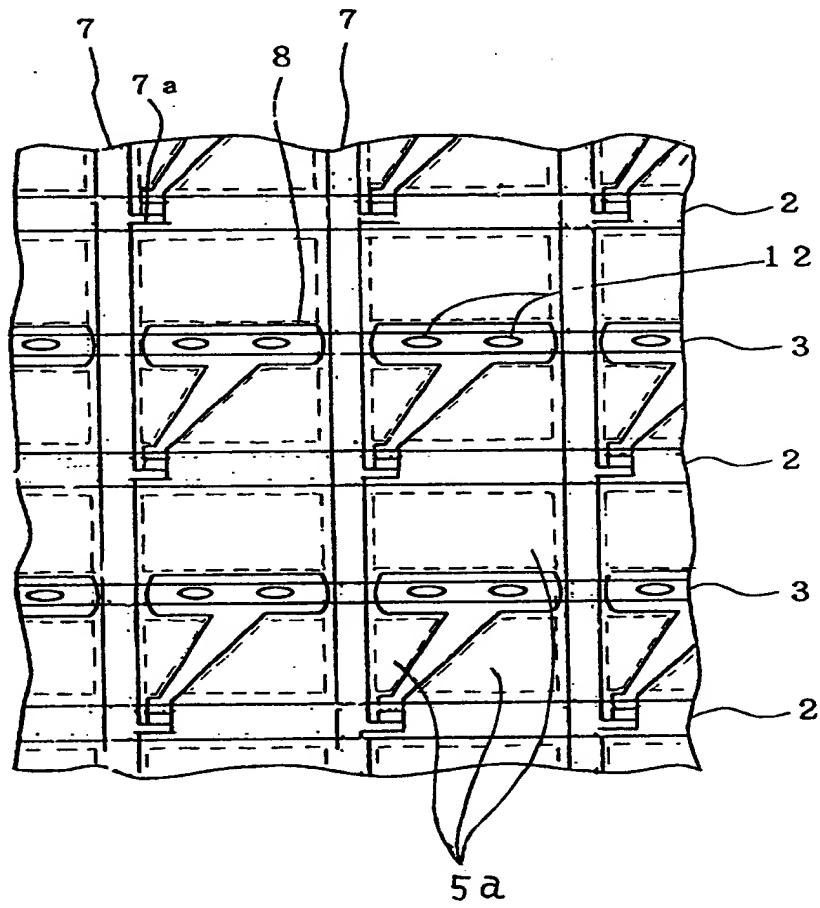
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 反射画素電極に適性な凹凸が形成されることにより良好な反射特性を有し表示品質の高い反射型液晶表示装置を高歩留りで得る。

【解決手段】 T F T アレイを形成する基板として透明絶縁性基板 1 a に U V 吸収膜 1 b と絶縁層 1 c を形成して U V 光に対して不透過な状態に処理した絶縁性基板 1 を用い、T F T や電極配線上に形成され表面を平坦化する層間絶縁膜 1 1 を構成する感光性樹脂の露光時に、感光性樹脂に吸収されなかった U V 光が基板を透過し、基板ホルダーからの反射光等の不適當な光となって感光性樹脂を感光させるのを防止する。

【選択図】 図 2



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [595059056]

1. 変更年月日 1995年 4月21日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 熊本県菊池郡西合志町御代志997番地  
氏 名 株式会社アドバンスト・ディスプレイ